

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

1. Title of Invention

The processing system that has a robot for industry

2. Claim

The processing system which has the robot for industry characterized by:

a robot for industry which is provided with a gripping section of two or more sorts of gripping sections free to attach and detach alternatively at a tip and which can move in plural directions; and

a machine tool which is arranged around the robot for industry and which performs predetermined processing to the work supplied by the robot for industry, and

a work positioner which performs predetermined positioning in the position in which the gripping section can be grasp a work,

metallic mold support equipment which may support this metallic mold, and which can selectively deliver metallic molds to a position where the gripping section can grip the metallic molds; and

Gripping-section support equipment which supports two or more above-mentioned gripping sections free to exchange relative to the gripping section which is provided at the tip of the above-mentioned robot for industry

4. Brief Explanation of the Drawings

The drawings shows an embodiment of this invention.

Fig. 1 is a perspective diagram which a whole layout.

Fig. 2 is a side view of the robot for industry, and

Fig. 3 is a plane view of the robot for industry,

Fig. 4 is a rise-and-fall part expanded sectional view of the robot for industry,

Fig. 5 is a rise-and-fall part expansion plane view of the robot for industry,

Fig. 6 is a sectional view seen along a line VI-VI of Fig. 4,

Fig. 7 is a revolution part expanded sectional view of the robot for industry,

Fig. 8 is a flexible part expansion plane view of the robot for industry,

Fig. 9 is a flexible part expansion side view of the robot for industry,

Fig. 10 is a head rotation part expanded sectional view of the robot for industry,

Fig. 11 is a head swing part expanded sectional view of the robot for industry,

Fig. 12 is an attachment plate rotation part expanded sectional view of the robot for industry,

Fig. 13, Fig. 14, and Fig. 15 are the sectional view, the elevational view, the rear elevation of a chuck,

Fig. 16 is a partially abbreviated sectional view seen along a line XVI-XVI of Fig. 14,

Figs. 17-20 are a sectional view, an elevational view, a rear elevation, a plane view of a lower mold hand,

Fig. 21 is the sectional view of an upper mold hand,

Figs. 22-25 are a side view, a sectional view, a plane view of a work hand,

Fig. 26 is the sectional view of work supply equipment,

Fig. 27 is the sectional view of work supply arm,

Fig. 28 is the plane view of work adsorption arm,

Fig. 29 is a plane view of work positioner that is partially abbreviated and partially cut away,

Fig. 30 is a side view of work positioner that is partially abbreviated and partially cut away,

Fig. 31 is a view seen along a line XXXI-XXXI of Fig. 30,

Fig. 32 is a partially abbreviated sectional view of a work gripping changing equipments,

Fig. 33 is a partially abbreviated, partially cut away rear elevation of a work gripping changing equipments,

Fig. 34 is the elevational view of a metallic mold rack,

Fig. 35 is partially cut away plane view thereof,

Fig. 36 is the sectional view of an upper mold rack,

Fig. 37 are the perspective diagram of a lower mold rack and an upper mold rack,

Fig. 38 is a partially expanded sectional view of the lower mold rack,

Fig. 39 is a partially expanded sectional view of the upper mold rack,

Fig. 40 is a side view of a hand rack,

Fig. 41 is a rear elevation thereof.

① 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—88273

⑤ Int. Cl.³

B 25 J 9/00

B 21 D 5/02

37/04

43/00

識別記号

庁内整理番号

Z 7632—3F

7454—4E

7819—4E

G 6919—4E

④ 公開 昭和59年(1984)5月22日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 23 頁)

⑤ 工業用ロボットを有する加工システム

厚木市鳶尾3丁目7—803

① 特 願 昭57—198180

② 出 願 昭57(1982)11月11日

⑦ 発 明 者 安部定男

伊勢原市高森5丁目11—504

⑦ 発 明 者 柿沼正太郎

⑦ 発 明 者 前野光誠

伊勢原市石田667—6

⑧ 出 願 人 株式会社アマダ

伊勢原市石田200番地

⑧ 代 理 人 弁理士 三好保男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

工業用ロボットを有する加工システム

2. 特許請求の範囲

先端に複数種の把持部の内の1個を選択的に着脱可能に備え把持部を複数方向へ移動可能な工業用ロボットと、工業用ロボットの回りに配置され、工業用ロボットから供給されるワークに所定の加工を行なう工作機械、ワークを把持部によって把持可能な位置で所定の位置決めを行なうワークボジショナ、複数の金型を支持してこの金型を把持部により把持し得る位置に選択的に配置可能な金型支持装置及び前記複数の把持部を前記工業用ロボットの先端に備えた把持部に対し交換可能に支持する把持部支持装置とを備えたことを特徴とする工業用ロボットを有する加工システム。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、工業用ロボットと折曲げ加工機等の工作機械とワークボジショナと金型支持装置と把持部支持装置とを組合わせてシステム化した工

業用ロボットを有する加工システムに関する。

この発明の目的は、ワークの加工及び金型の交換を自動的に行なわせ作業能率のよい工業用ロボットを有する加工システムを提供することにある。

以下添付図面に基づきこの発明の一実施例を詳細に説明する。

第1図に示すように、ベース1上に工業用ロボット3、工作機械5、ワーク供給装置7、ワークボジショナ9、ワーク掴み換え装置11、金型支持装置たる金型ラック13、及び把持部支持装置たるハンドラック15が固定されている。ベース1外には制御装置17、及びワーク載置台19が設けられている。

前記工業用ロボット3は第2図、第3図のように昇降部21、旋回部22、伸縮部23、傾部回転部25、首振り部27、取付プレート回転部29とを有している。

前記昇降部21は、第4図のように昇降部ベース31に昇降部外筒33が立設され、昇降部外筒33の一侧面には昇降部外筒33に沿って開口部

33a が形成されている(第5図参照)。昇降部外筒33の中心部には昇降部ベース31に対して回転自在に支持された昇降部螺軸35が設けられている。昇降部螺軸35には昇降部ナット37が螺合されている。一方昇降部外筒33の内側には昇降内筒39が昇降可能に設けられている。昇降内筒39の下部内側には略円板状の昇降内筒取付板41が一体的に橋渡されており、昇降内筒取付板41は昇降部ナット37にビス止めされている。昇降内筒39の内側には昇降部ベース31に立設された一対の昇降部案内ブロック43が嵌合されている。昇降部案内ブロック43の外側43aは第6図のように昇降内筒39に対応して形成され、同内面43bは昇降内筒取付板41に対応して形成されている。昇降内筒39の外側には、昇降内筒案内溝39aが設けられ、昇降内筒案内溝39aには昇降部外筒33の内側に突設された凸部33bが嵌合されている。前記昇降部ベース31には昇降部パルスモータ45が支持されており、昇降部パルスモータ45の駆動軸45aと前記昇降

部螺軸35とがタイミングベルト47で運動構成されている。49はダンパーである。従ってパルスモータ45の正逆駆動により駆動軸45a、タイミングベルト47を介して昇降部螺軸35が正逆回転され、この正逆回転により昇降部ナット37が昇降部螺軸35に沿って昇降し、昇降内筒39が昇降する。昇降内筒39が昇降するときには、昇降部案内ブロック43及び凸部33bが昇降内筒39を内外から案内支持する。

前記旋回部22は前記昇降部21の昇降内筒39に取付けられた旋回部ハウジング51を有している。旋回部ハウジング51の下端部には旋回部パルスモータ53が取付けられており、旋回部パルスモータ53の駆動軸53aは旋回ハウジング51内に突設されている。一方、旋回部ハウジング51の内周には旋回ブロック55がクロスローラベアリング57を介して駆動軸53aの回りに旋回可能に支持され、旋回ブロック55は減速装置59を介して駆動軸53aに運動構成されている。旋回ブロック55には旋回プレート61が固

定されている。従って、旋回部パルスモータ53の駆動により、駆動軸53a、減速装置59、旋回ブロック55を介して旋回プレート61が駆動軸53aの軸心回りに旋回する。

前記伸縮部23は第8図、第9図のように旋回部22の旋回プレート61に固定された伸縮部ベース63を有している。伸縮部ベース63には伸縮部ブラケット65を介して伸縮部ナット67が固定されている。伸縮部ナット67には略水平方向に軸心を有する伸縮部螺軸69が螺合され、伸縮部螺軸69は略水平に配置された伸縮部外筒71内に回転自在に支持されている。伸縮部外筒71は前記伸縮部ブラケット65に対して回転自在に支承されている。前記伸縮部外筒71の一端側には伸縮部パルスモータ73が取付けられており、伸縮部パルスモータ73の駆動軸73aと前記伸縮部螺軸69とはタイミングベルト75により運動構成されている。従って伸縮部パルスモータ73の正逆駆動により駆動軸73a、タイミングベルト75を介し伸縮部螺軸69が正逆回転され、

伸縮部ナット67に対して伸縮部螺軸69が第8図において左右方向へ伸縮移動する。伸縮部螺軸69の伸縮移動により、これと一体的に伸縮部外筒71が同方向へ伸縮移動する。

前記頭部回転部25は第10図のように伸縮部外筒71に固定された頭部回転部ベース77を有している。頭部回転部ベース77は中空状に形成されており、内側に中空状の頭部回転軸79が回転自在に支持されている。一方頭部回転部ベース77の先端側内には中空状の頭部回転筒81が回転自在に支持されて頭部回転筒81の先端には頭部回転プレート83が取付けられている。そして頭部回転筒81は前記頭部回転軸79に対して減速装置85を介して運動構成されている。また前記伸縮部外筒71には頭部回転部パルスモータ87が取付けられており、頭部回転部パルスモータ87の駆動軸87aと前記頭部回転軸79とはタイミングベルト89により運動構成されている。従って頭部回転部パルスモータ87の正逆駆動により駆動軸87a、タイミングベルト89、頭部

回転軸79、減速装置85、頭部回転筒81を介して頭部回転プレート83が正逆回転する。

前記首振り部27は第11図のように頭部回転プレート83に取付けられた首振り部ベース91を有している。首振り部ベース91には前記頭部回転プレート83の回転中心に略直交する首振り中心軸93が回転自在に支持されると共に、首振り中心軸93の両端部において首振り中心軸93と同心状の首振りブロック95a、95bが回転自在に支持されている。首振りブロック95aは首振り中心軸93に対して減速装置97を介して連動構成されている。首振りブロック95a、95bには首振りアーム99が固定されており、首振りアーム99の先端には首振りプレート101が固定されている。一方、前記頭部回転部25の頭部回転筒81の軸心部に、頭部回転部25を貫通する首振り駆動軸103の先端側が回転自在に支持され、首振り駆動軸103の基端側は前記伸縮部外筒71に回転自在に支持されている。首振り駆動軸103の先端側はベベルギヤ105を介し

て首振り中心軸93に連動構成されている。首振り駆動軸103の基端側において伸縮部外筒71には首振りバルスモータ107が取付けられており、首振りバルスモータ107の駆動軸107aと前記首振り駆動軸103とはタイミングベルト109により連動構成されている。従って首振りバルスモータ107の正逆駆動により駆動軸107a、タイミングベルト109、首振り駆動軸103、ベベルギヤ105、首振り中心軸93、減速装置97、首振りブロック95aを介して首振りアーム99が首振り中心軸93を中心にして第11図中紙面に直交する方向へ首振り運動し、これに伴って首振りプレート101が同方向へ動く。

前記取付プレート回転部29は、第12図のように首振りプレート101に固定されて中空状の取付プレートベース111を有している。取付プレートベース111内の基端側には取付プレート回転軸113が回転自在に支持されていると共に、先端側に同心状の取付プレート回転筒115が回転自在に支持されている。取付プレート回転軸1

13の基端側において首振りプレート101に取付プレート回転部バルスモータ117が取付けられており、取付プレート回転部バルスモータ117の駆動軸117aと前記取付プレート回転軸113とはタイミングベルト119によって連動構成されている。取付プレート回転軸113と取付プレート回転筒115とは減速装置121を介して連動構成されている。取付プレート回転筒115の先端側には取付プレート123が取付けられている。従って、取付プレート回転部バルスモータ117の正逆駆動により、駆動軸117a、タイミングベルト119、取付プレート回転軸113、減速装置121、取付プレート回転筒115を介して取付プレート123が正逆回転する。

第13図～第16図は、工業用ロボット3の取付プレート123に取付けるチャック125を示している。チャック125は中央部にチャック孔127を有しチャック孔127の上下に圧力室129がそれぞれ形成されている。圧力室129はピストン131により伸び側圧力室129aと縮

み側圧力室129bとに区画形成され、それぞれホース133a、133bを介して図外の流体給排装置に接続されている。ピストン131のチャック孔127側には挾圧部135が設けられ、チャック孔127に連通する摺動孔137に摺動自在に支持されている。従って、流体給排装置からホース133aを介して伸び側圧力室129aへ流体を供給すればピストン131はチャック孔127側へ摺動し、挾圧部135がチャック孔127内へ第13図のように突出する。逆に流体給排装置からホース133bを介して縮み側圧力室129bへ流体を供給すれば、逆の作用により挾圧部135は摺動孔137内へ没する。チャック125の取付面141には弁孔143が開孔され、弁孔143はホース145を介して図外の流体給排装置に接続されている。弁孔143にはチャック125の内側からチェックボール147が当接され、チェックボール147はスプリング149により弁孔143の方向へ付勢されている。弁孔143内には周囲に軸方向の溝を有する摺動子1

51がチェックボール147に当接した状態で嵌込まれている。153はガスケット、155は位置決め孔である。

第17図～第20図はチャック125に選択的に着脱される下型ハンド157を示している。下型ハンド157は下型ハンドハウジング159を有し、下型ハンドハウジング159内には幅方向に架設され、工業用ロボット3の伸縮前後方向に併設された一対のハンド支軸161が備えられている。ハンド支軸151には先端部が下型ハンドハウジング159の先端側から突設された一対の挟持ハンド163が下型ハンドハウジング159の幅方向へ摺動自在に支持されている。挟持ハンド163の一方(第18図中左方)には他方側(第18図中右側)で立設されたばね受け165aが一体的に設けられ、他方(第18図中右方)の挟持ハンド163には一方側(第18図中左側)で立設されたばね受け165bが一体的に立設されている。両ばね受け165a、165b間にはコイルスプリング167が介設されている。従っ

て両挟持ハンド163が相互に離隔する方向へ摺動するとコイルスプリング167の弾発により両挟持ハンド163は相互に接近する方向へ付勢される。挟持ハンド163の先端対向面には挟持突起169が突設されている。挟持ハンド163のハウジング内対向面にはカム171が突設されている。カム171は対向面が下方へ向って相互に離隔するように傾斜形成されたものである。一方、下型ハンドハウジング159の下部にはハンドシリンダ173が設けられており、ハンドシリンダ173は出設自在のハンドピストン175を有している。ハンドピストン175の先端には棒状の支持体177が取付けられており、支持体177の中間部には前記両カム171間に当接する転輪179が回転自在に支持されている。支持体177の頂部には長ボルト181を介して頂部ハンド183が取付けられており、頂部ハンド183は下型ハンドハウジング159の先端側に突出するように延設されている。頂部ハンド183の中間部には頂部ハンド案内軸185が垂設され、頂部

ハンド案内軸185は下型ハンドハウジング159内に設けられた案内ボス187に摺動自在に支持されている。従ってハンドピストン175の上昇により支持体177、転輪179を介して両カム171がコイルスプリング167に抗して相互に離隔する方向へ移動し、挟持ハンド163を相互に離反させる。同時に支持体177、長ボルト181を介して頂部ハンド183が上昇する。逆にハンドピストン175の下降により挟持ハンド163は接近し、頂部ハンド183は下降する。下型ハンドハウジング159の基端側にチャック125のチャック孔127に支持される取付片189が突設されている。また下型ハンドハウジング159の基端側にはハンドシリンダ173の圧力室(図示せず)に連通する連通孔191が形成されており、連通孔191には連通孔191内外を連通可能にな状態で中空状の連通ピン193が取付けられている。連通ピン193の一端は下型ハンドハウジング159の基端側に突設されており、取付片189がチャック125のチャック孔

127内に取付けられたときに、チャック125側の閉動子151をスプリング149に抗して押圧し、チェックボール147を弁孔143から離隔させてホース145、弁孔143、連通孔191を介し図外の流体給排装置と下型ハンド157のハンドシリンダ173の圧力室とを連通させる。195はチャック125側の位置決め孔55に嵌合する位置決めピンである。下型ハンドハウジング159の幅方向両側には、ハンドラック15への支持に供する複数のハンド支持ピン197が突設されている。

第21図は上型ハンド199を示し、下型ハンド157と個々の構成を略同一なものとし、下型ハンド157とは略上下逆の構成を有している。そして下型ハンド157の頂部ハンド183の代わりに、下部ハンド201を有している。なお、下型ハンド157と同一構成部分は同一符号を付して説明を省略する。

第22図～第25図はチャック125に選択的に着脱されるワークハンド203を示している。

ワークハンド203は先端側にワーク支え部205を備えたワークハンド枠207を有している。ワークハンド枠207には先端側から基端側へ伸びた案内ロッド209が幅方向に並設されている。案内ロッド209には摺動ブラケット211が摺動自在に取付けられており、摺動ブラケット211の上部には中間リンク213下端が回動自在に支持されている。一方、ワークハンド枠207には先端がワーク支え部205に対して接近、離反するように押圧アーム215がその中間部において回動自在に支持されている。押圧アーム215の基端両側には前記中間リンク213の上端が回動自在に支持されている。前記摺動ブラケット211の下端にはワークハンドシリンダー装置217が取付けられている。ワークハンドシリンダー装置217のピストンロッド217aの先端にはフランジ部219が設けられ、フランジ部219はワークハンド枠207の先端側に固定された反力ブロック221の当接壁223a、223b間に配置されている。当接壁223a、223bは

フランジ部219を当接されて動きを規制するものである。なお、ワークハンドにおいて下型ハンドと同一構成部分については同一符号を付して説明を省略する。ワークハンド203はワークハンドシリンダー装置217のピストンロッド217aが伸びるとフランジ部219が先端側の当接壁223aに当接し、当接後は反力によってワークハンドシリンダー装置217自体が基端側へ移動する。この移動により摺動ブラケット211が案内ロッド209に沿って基端側へ動き、中間リンク213を介して押圧アーム215の基端側が押し上げられる。従って押圧アーム215は第23図中時計方向へ回動し、先端がワーク支え部205側へ当接するように接近する。この状態からピストンロッド217aを縮めればフランジ部219が第22図中鎖線図示のように基端側の当接壁223bに当接してワークハンドシリンダー装置217自体を先端側へ移動させる。従って上記とは逆に押圧アーム215はその先端がワーク支え部205から離れるように回動する。したがって、

ワークはワーク支え部205と押圧アーム215との間、あるいは当接壁223aとフランジ部209との間に挟持されるものである。

前記工作機械5は下型225と上型227との間で板状のワーク(後述)を折曲げる折曲げ加工機である。

前記ワーク供給装置7は第26図、第27図、及び第28図に示すように、ワーク供給装置ベース229上に立設されたワーク供給装置外筒231を有している。ワーク供給装置外筒231には先端部がワーク供給装置外筒231の頂部から突出したワーク供給装置内筒233が昇降可能に支持されている。ワーク供給装置内筒233の下端には、ワーク供給装置外筒231内に設けられた供給装置シリンダ235の供給装置ピストンロッド237が連結されている。供給装置シリンダ235の伸び側圧力室(図示せず)及び縮み側圧力室(図示せず)はホース239a、239bを介して流体給排装置に接続されている。ワーク供給装置内筒233の頂部にはアーム支軸241が立

設され、このアーム支軸241に供給アーム243が水平方向へ回転自在に支持されている。供給アーム243の先端には供給アーム243に回転自在に支持されて吸着アーム支軸245が垂下され、吸着アーム支軸245の下端部には放射方向へ延設された複数の吸着アーム247が固定されている。吸着アーム247の先端にはそれぞれ吸着部材249が設けられている。この各吸着部249はホース251によりそれぞれ吸引装置に接続されており、吸引装置の吸引により板状のワーク(後述)を吸着支持するものである。一方前記アーム支軸241及び吸着アーム支軸245には同径のスプロケット253が固着され、両スプロケット253にはチェーン255が巻回されている。チェーン255には供給アーム243に固定された旋回駆動シリンダ装置257が介設されている。旋回駆動シリンダ装置257は内部に備えた旋回駆動ピストン(図示せず)の両側に圧力室が形成されている。旋回駆動ピストンの両側に固着された旋回駆動ピストンロッド259、261

はそれぞれチェーン255の端部に連結されている。263はチェーン255の張りを調節するテンション調節装置である。従って流体供給装置から供給装置シリンダ235の伸び側圧力室又は縮み側圧力室へホース239a又は239bを介して流体を給排すれば供給装置ピストンロッド237、ワーク供給装置内筒233、アーム支軸241を介して供給アーム243が昇降される。また旋回駆動シリンダ装置257の両圧力室への流体の給排により旋回駆動ピストンロッド259、261が交互に出没し、チェーン255、スプロケット253を介して供給アーム243がアーム支軸241を中心にして正逆回転し、吸着アーム247が吸着アーム支軸245を中心にして供給アーム243とは逆方向へ正逆回転する。このとき供給アーム243の回転角と吸着アーム247の回転角は略同一となっている。

前記ワークポジションナ9は第1図、第29図、第30図に示すように、ポジションベース265上に略方形状のポジションテーブル267を有し

275は支持棒269側に取付けられた第2調節ねじ277に螺合されている。従って他方のポジションローラ270bも一方のポジションローラ270aと同方向へ位置変更可能である。ポジションテーブル267の一侧縁に直交する他側縁にはポジションローラ270a、270bで案内されたワークを受け止める位置決め突起279が設けられている位置決め突起279はポジションローラ270a、270bと略同一高さに配設され、ポジションテーブル267の他側縁に対して所定の間隔を有している。位置決め突起279は第3調節ブロック281に取付けられ、第3調節ねじ283に螺合されている。従って位置決め突起279はポジションローラ270a、270bと同様にしてポジションテーブル267の他側縁に接近、離反する方向へ位置変更可能である。前記支持棒269上には前記ポジションテーブル267の一隅部において位置決めシリンダー装置285が備えられている。位置決めシリンダー装置285は支持棒269上に略水平方向に回転自在に

ている。またポジションベース265にはポジションテーブル267よりも下方位置に支持棒269が取付けられている。一方ポジションテーブル267の一隅にはポジションテーブル267の一侧縁に沿うようにポジションローラ270a、270bが設けられている。ポジションローラ270a、270bはポジションテーブル267のテーブル面よりも若干突出せられ、ポジションテーブル267上のワークの一辺をポジションテーブル267の一侧縁に沿って案内するものである。一方のポジションローラ270aは第1調節ブロック271に回転自在に支持され、第1調節ブロック271は支持棒269側に取付けられた第1調節ねじ273に螺合されている。従って第1調節ねじ273の回転調節により第1調節ブロック271を介し、一方のポジションローラ270aはポジションテーブル267の一侧縁に接近、離反する方向へ位置変更可能である。他方のポジションローラ270bも同様にして第2調節ブロック275に回転自在に支持され、第2調節ブロック

支持されたシリンダー支持アーム287に固定され、前記ポジションローラ270a、270bと位置決め突起279との間からポジションテーブル267の略対角線方向に向けられている。シリンダー支持アーム287にはばね受けピン289が垂下され、このばね受けピン289と支持棒269側に取付けられた第4調節ねじ291との間にはシリンダー支持アーム287を介して位置決めシリンダー装置285を前記略対角線方向に付勢するスプリング293が介設されている。位置決めシリンダー装置285の上側には位置決めシリンダー装置285のピストンロッド295に連結された可動板297が設けられている。可動板297の両側は第31図のようにシリンダー支持アーム297に取付けられた案内ローラ299によって支持されている。可動板297上には挟圧シリンダー装置301の下部が前記ピストンロッド295の伸縮方向へ回動自在に支持されている。前記挟圧シリンダー装置301の回動支持部には下側挟圧アーム303の基部が一体的に取付けら

れており、下側挾圧アーム303の中間部に上側挾圧アーム305の脚305aが回動自在に支持されている。307は脚305aの回動を規制するストッパである。そして上側挾圧アーム305の先端側は下側挾圧アーム303上に対向され、後端側は挾圧シリンダー装置301のピストンロッド301a上に対向されている。309a、309bは第1調節ブロック271、第2調節ブロック275に支持されたセンサである。従って、ワークがポジションテーブル267上に供給され、その一辺がポジションローラ270a、270bに当接するとワークの一辺側は下側挾持アーム303上に位置すると共にセンサ309aがワークを感知する。センサ309aの感知により挾圧シリンダー装置301のピストンロッド301aが伸長して上側挾圧アーム305の後端側を上昇させる。従ってワークの一辺側は上下側挾圧アーム303、305間に挾圧支持される。ついで位置決めシリンダー装置285のピストンロッド295が伸長し、上下側挾圧アーム303、305を

介してワークが引張られる。このワークの引張りによってワークの一辺はポジションローラ270a、270bに押圧され、ワークにポジションローラ270a、270bに沿った方向への分力が働く。この分力によってワークは位置決め突起279側へ移動し、位置決め突起279に当接した位置が決定される。ワークの移動に際し、位置決めシリンダー装置285はシリンダー支持アーム287のスプリング293に抗した回動を介してワークの移動方向へ移動する。ワークの位置が決定されるとセンサ309bが感知し、挾圧シリンダー装置301のピストンロッド301aが引込み上側挾圧アーム305が後端部を下降させるように回動する。この回動により上側挾圧アーム305の脚305aの下部は第30図中鎖線図示のようにストッパ307から離れる。このため上下側挾圧アーム303、305が一体となって下降するように挾圧シリンダー装置301の回動支持部を中心にして挾圧シリンダー装置301、上下側挾圧アーム303、305が回動する。この向

動は上側挾圧アーム305の脚305aがストッパ307に当接することによって規制される。従って下側挾圧アーム303の先端部上面はポジションテーブル267のテーブル面より若干下側に位置し、次のワークの挾圧支持が行ない易い状態で、上下側挾圧アーム303、305によるワークの挾圧支持が解除される。なお、ワークを挾圧支持するときには上側挾圧アーム305がストッパ307に当接して位置決めされており下側挾圧アーム303がワークを挾圧するように上昇回動するため、挾圧支持によりワークの曲げは起らない。ワークの挾圧支持が解除されるとスプリング293の付勢により位置決めシリンダー装置285は第29図の状態に復元する。

前記ワーク掴み換え装置11は第32図、第33図に示すように、掴み換えベース311上に掴み換えハウジング313を有している。掴み換えハウジング313には上下に対向する掴み換えアーム315の中間部が相互に接近、離反する方向へ回動自在に支持されている。掴み換えアーム3

15の先端側は掴み換えハウジング313外に突出されており、先端対向側に掴み換え部315aが突設されている。掴み換えアーム315の基端側には湾曲した中間アーム317の一端が回動自在に連結され、中間アーム317の他端はピン319に回動自在に連結されている。ピン319の両端部は掴み換えハウジング313内に回動自在に支持された摺動体321が取付けられている。また前記ピン319には連結ブラケット323が取付けられている。一方、掴み換えアーム315の相互間には掴み換えハウジング313に支持された掴み換えシリンダー装置315が設けられている。掴み換えシリンダー装置325のピストンロッド325aは前記連結ブラケット323に蝶合されている。従ってピストンロッド325aの伸びによって連結ブラケット323を介し、ピン319が摺動体321に案内されつつ第28図鎖線図示の位置まで移動する。ピン319のこの移動によって中間アーム317がピン319の回りに第32図鎖線図示のように回動する。中間アーム

ム317のこの回動により両脚み換えアーム315の基端側が対向間側へ引き寄せられ、脚み換えアーム313が回動して脚み換えアーム315の脚み挟圧部315aが相互に離反する。逆にピストンロッド325aが縮むと、脚み挟圧部315aは逆の作用により相互に当接する。

前記金型ラック13は第34図、第35図に示すように、ラックベース327上にラックハウジング329を有している。ラックハウジング329の前面には取出し開口331が2箇所に形成されている。ラックベース327上には、ラックハウジング329内において下型ラック333及び上型ラック335が設けられている。下型ラック333、上型ラック335は、略円筒状を呈し、下端に従動軸333a、335aが固着されている。従動軸333a、335aはラックベース327に回転自在に支持されている。一方ラックベース327にはモータブラケット337を介してラックバルスモータ339が支持されており、ラックバルスモータ339の駆動軸339aと前記

両ラック333、335の従動軸333a、335aとが第37図のようにベルト341をもって連動構成されている。従ってラックバルスモータ339の駆動により駆動軸339a、ベルト341、従動軸333a、335aを介して下型ラック333、上型ラック335が回転する。下型ラック333の外周には第38図示すように複数のラック部343が配設されており、各々複数種の小寸法の下型225が着脱自在に支持されている。上型ラック335の外周にも第39図に示すように複数のラック部345が配設されており、各々複数種の小寸法の上型227が着脱自在に支持されている。

前記ハンドラック15は第40図、第41図に示すように、ハンドラックベース347上に複数のハンド支持部349を有している。ハンド支持部349は相対向する一対の支持壁351を有し、各支持壁351の上部には対向側において一対の係止片353の中間部がそれぞれ支持壁351に沿った方向へ回動自在に支持されている。係止片

353はベルクランク状を呈し、先端側が第40図のように起立した状態から相互に離反する方向へ回動するように構成されている。係止片353の下端側は上下方向のスプリング355を介して支持壁351に連結されている。従って例えば下型ハンド157のハンド支持ピン197に係止片353の先端に当ててそのまま押し込めば、係止片353はスプリング355に抗して開きハンド支持ピン197に係止片353に係止される。そして下型ハンド157は第41図のようにハンド支持部349に支持される。上型ハンド199、ワークハンド203も同様に支持される。

前記制御装置17は工業用ロボット3、工作機械5、ワーク供給装置7、ワークポジショナ9、ワーク脚み換え装置11、金型ラック13を所定のプログラムに応じて自動制御するものである。また制御装置17により各別に操作することもできる。前記ワーク載置台19はワーク供給装置7に隣設して配置され、板状のワークWが複数枚載置されている。なお第1図中357はマットスイ

ッチで作業者がこの上に乗ると電源が切れるものであり、359は工業用ロボット3の図示しないハーネスのカバーである。

つぎに加工工程について説明する。

制御装置17の操作により指令を発すると、予め設定されたプログラムに基づき、まずワーク供給装置7の供給アーム243が回動して吸着アーム247がワーク載置台19のワークW上に位置する。この位置でワーク供給装置内筒233が下降し、吸着アーム247にワークWが吸着され。ついで、ワーク供給装置内筒233は再び上昇し、供給アーム243がワークポジショナ9側へ回動してワークWをポジションテーブル267上へ供給する。この場合、供給アーム243の回動と共に吸着アーム247が供給アーム243の回動方向に対し逆方向へ同角度回動するため、ワークWはワーク載置台19上からポジションテーブル267上へ平行移動されたような状態となる。ポジションテーブル267上ではポジションローラ270a、270b及び位置決め突起279によっ

て位置決められる。

ワークWが位置決められると、工業用ロボット3が昇降部21、旋回部22、伸縮部23、首振り部27、頭部回転部25、及び取付プレート回転部29を選択的に動かし、チャック125に支持されたワークハンド203のワーク支え部205と押圧アーム215との間に、ポジションテーブル267上から位置決め突起279側へ突出したワークWの縁部を挾持する。工業用ロボット3は再び昇降部21、旋回部22等を選択的に動かし、ワークWを工作機械5の下型225と上型227との間に配置する。こうしてワークWが配置されると下型225と上型227とによりワークWの折曲げ加工が行なわれる。ついで工業用ロボット3の動きによりワークWはワーク掴み換え装置11の掴み換えアーム315間に配置され、掴み換えアーム315によって挾持される。掴み換えアーム315間に挾持されたワークWに対し、工業用ロボット3の動きにより、前記とは異なった所定位置へワークハンド203の掴み換えが行なわ

れる。掴み換えが行なわれたワークWは工業用ロボット3の動きにより工作機械5の下型225、上型227間に配置され、ワークWの折曲げ加工が上記とは異なった部分で行なわれる。加工が終了したワークWは工業用ロボット3の動きにより図外の加工品受けワゴンに収置される。

下型225又は上型227の交換に際しては、工業用ロボット3の動きにより、まずワークハンド203をハンドラック15の空いているハンド支持部349へ支持させ、チャック125からワークハンド203を離脱させる。ついで工業用ロボット3の動きによりチャック125へ下型ハンド157又は上型ハンド199を支持させる。この支持が終わると工業用ロボット3は工作機械5側へ動き、支持した下型ハンド157又は上型ハンド199に対応して工作機械5の下型225又は上型227のいずれかを第17図又は第21図のように掴む。こうして掴んだ下型225又は上型227は工業用ロボット3の動きにより金型ラック13の取出し開口331のいずれかから挿入

され、下型ラック333又は上型ラック335のいずれかのラック部343、345に支持される。この支持により下型225又は上型227は下型ハンド157又は上型ハンド199から外され、工業用ロボット3の動きにより下型ハンド157又は上型ハンド199へ交換すべき目的の下型225又は上型227が支持され、上記とは逆に工作機械5へ装着される。そしてチャック125へ再びワークハンド203が交換支持され、上記と同様なワークWの折曲げ加工が行なわれる。

以上より明らかなようにこの発明の構成によれば、工作機械とワークポジショナと金型支持装置と把持部支持装置とを工業用ロボットの回りに配置したからワークの加工と工作機械への金型の交換とを自動的に効率よく行なうことができ、作業能率を向上させることが可能である。

なおこの発明は前述の実施例に限定されるものではない。

4. 図面の簡単な説明

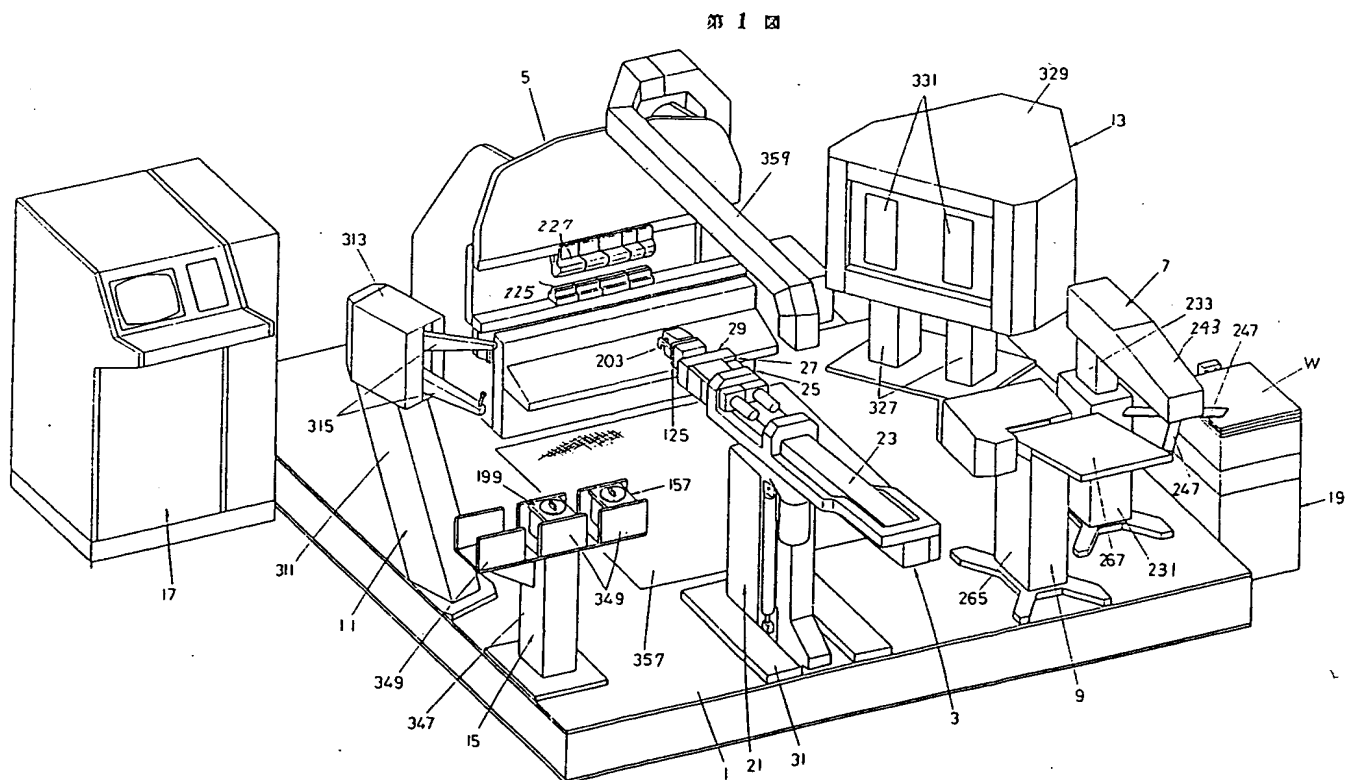
図面はこの発明の一実施例を示し、第1図は全

体レイアウトを示す斜視図、第2図は工業用ロボットの側面図、第3図は周平面図、第4図は同昇降部拡大断面図、第5図は同昇降部拡大平面図、第6図は第4図VI-VI線矢視断面図、第7図は同旋回部拡大断面図、第8図は同伸縮部拡大平面図、第9図は同伸縮部拡大側面図、第10図は同頭部回転部拡大断面図、第11図は同首振り部拡大断面図、第12図は同取付プレート回転部拡大断面図、第13図、第14図、第15図はチャックの断面図、周正面図、同背面図、第16図は第14図XVI-XVI線矢視一部省略断面図、第17図～第20図は下型ハンドの断面図、正面図、背面図、平面図、第21図は上型ハンドの断面図、第22図～第25図はワークハンドの側面図、断面図、平面図、背面図、第26図はワーク供給装置の断面図、第27図は同供給アームの断面図、第28図は同吸着アームの平面図、第29図はワークポジショナの一部省略、一部切欠平面図、第30図は同一部省略、一部切欠側面図、第31図は第30図XXXI-XXXI線一部省略矢視図、

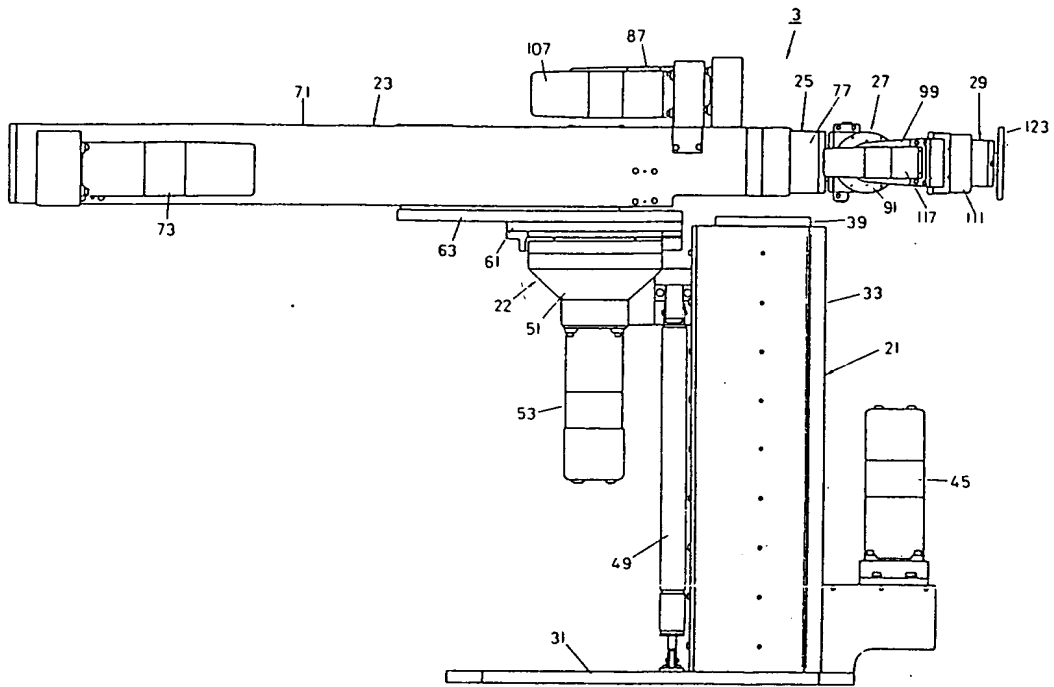
第32図はワーク掴み換え装置の一部省略断面図、
 第33図は同一部省略、一部切欠背面図、第34
 図は金型ラックの正面図、第35図は同一部切欠
 平面図、第36図は上型ラックの断面図、第37
 図は下型ラック及び上型ラックの斜視図、第38
 図は下型ラックの一部拡大断面図、第39図は上
 型ラックの一部拡大断面図、第40図はハンドラ
 ックの側面図、第41図は同背面図である。

(図面の主要部分を表わす符号の説明)

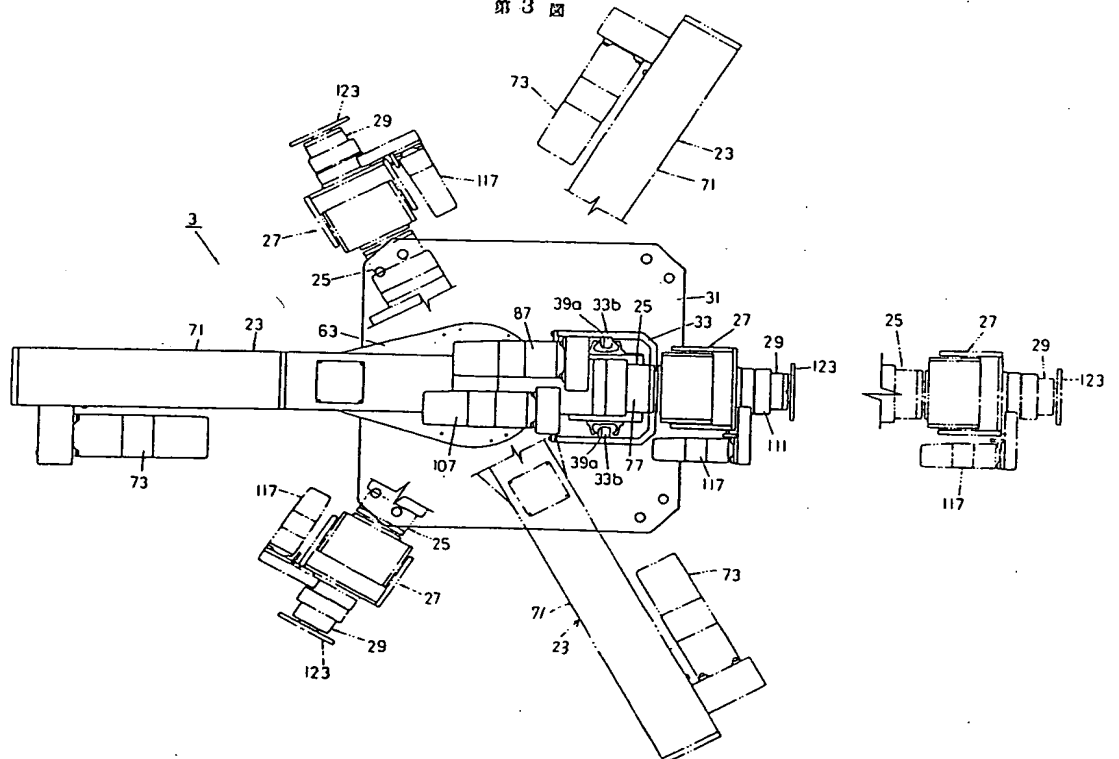
- 3…工業用ロボット 5…工作機械
 9…ワークポジショナ
 13…金型ラック(金型支持装置)
 15…ハンドラック(把持部支持装置)

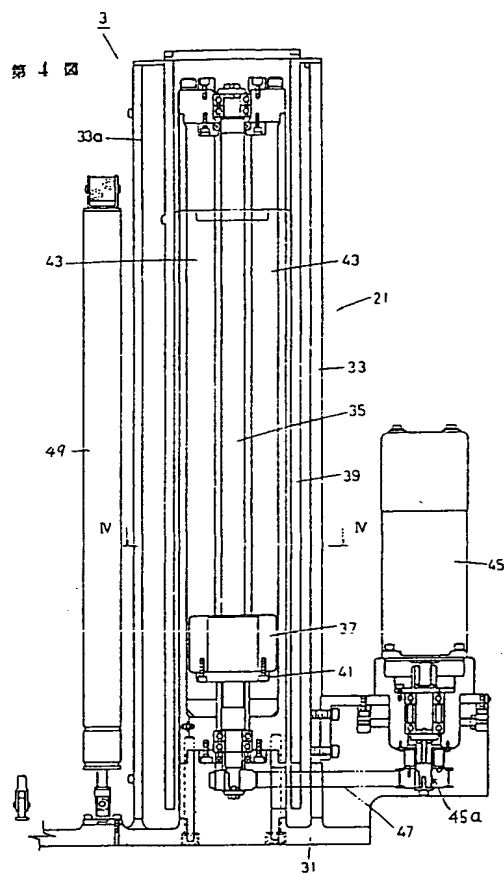


第 2 図

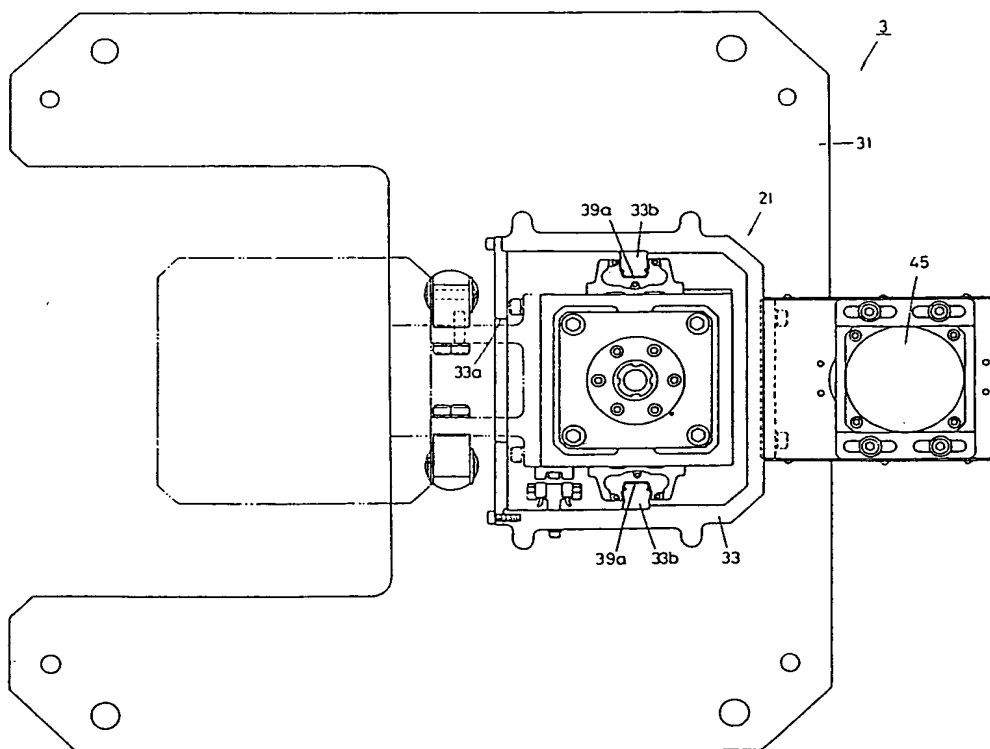


第 3 図

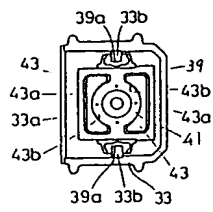




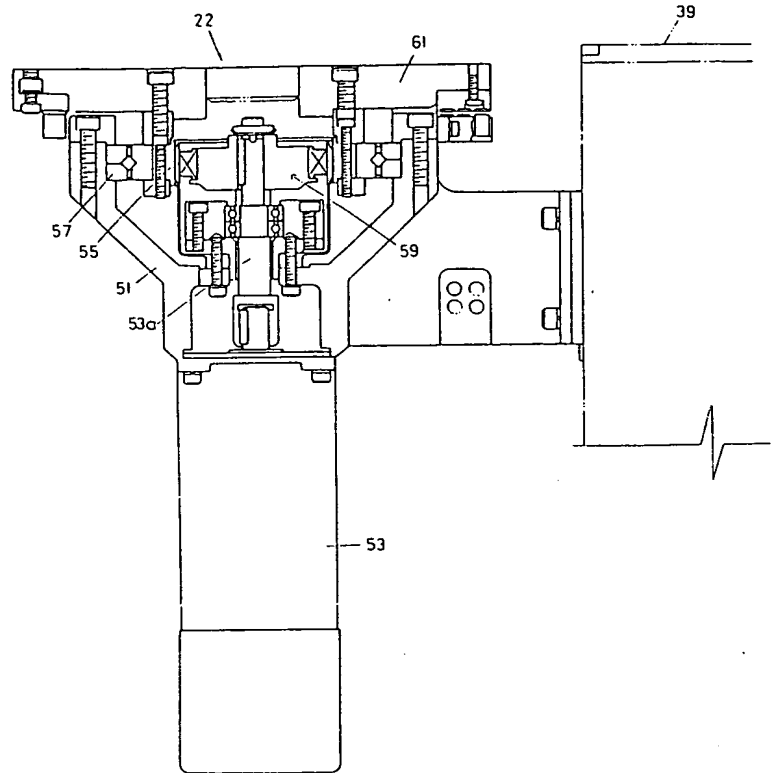
第 5 図



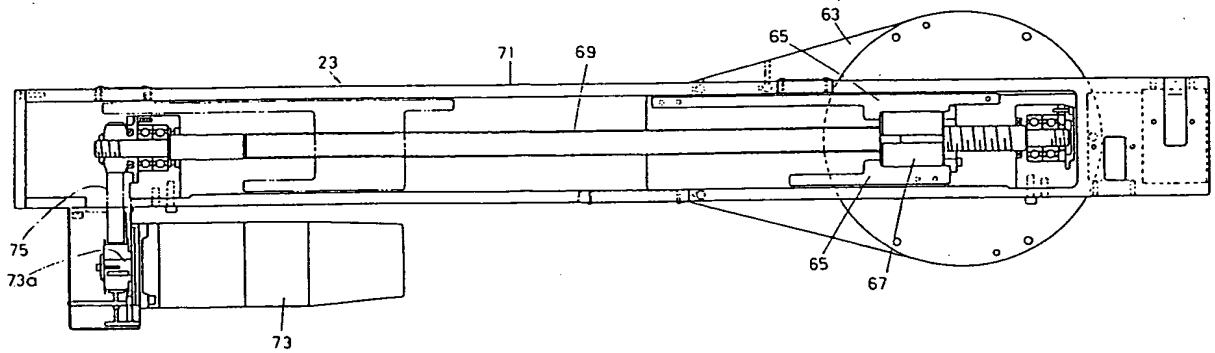
第 6 図



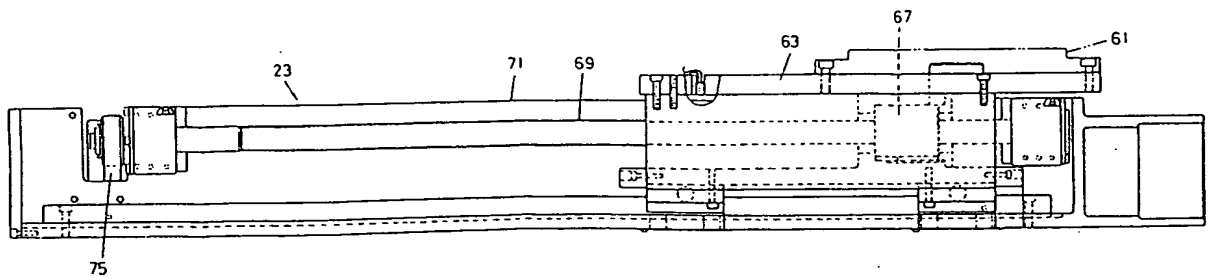
第 7 図



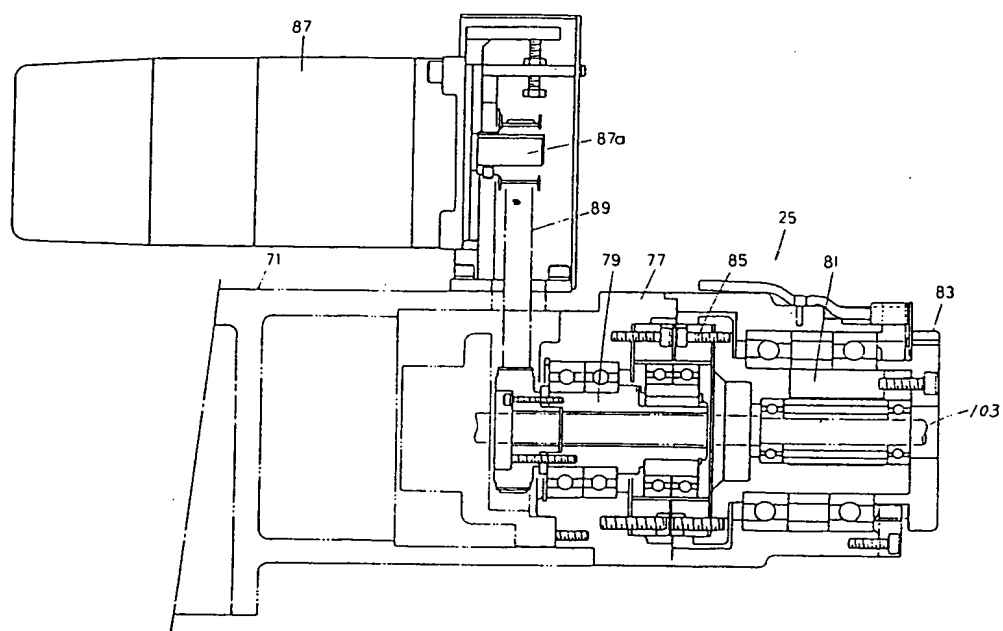
第 8 図



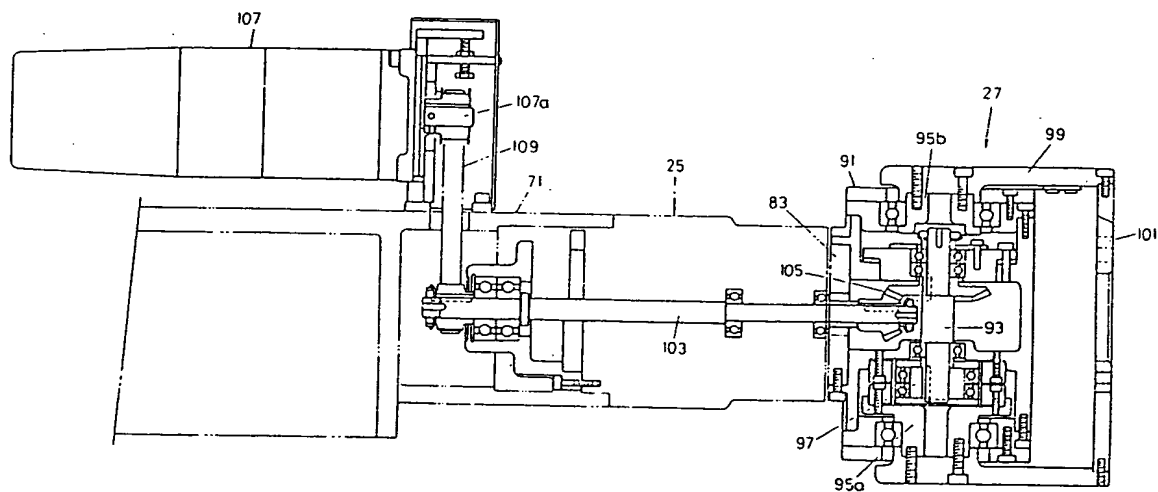
第 9 図



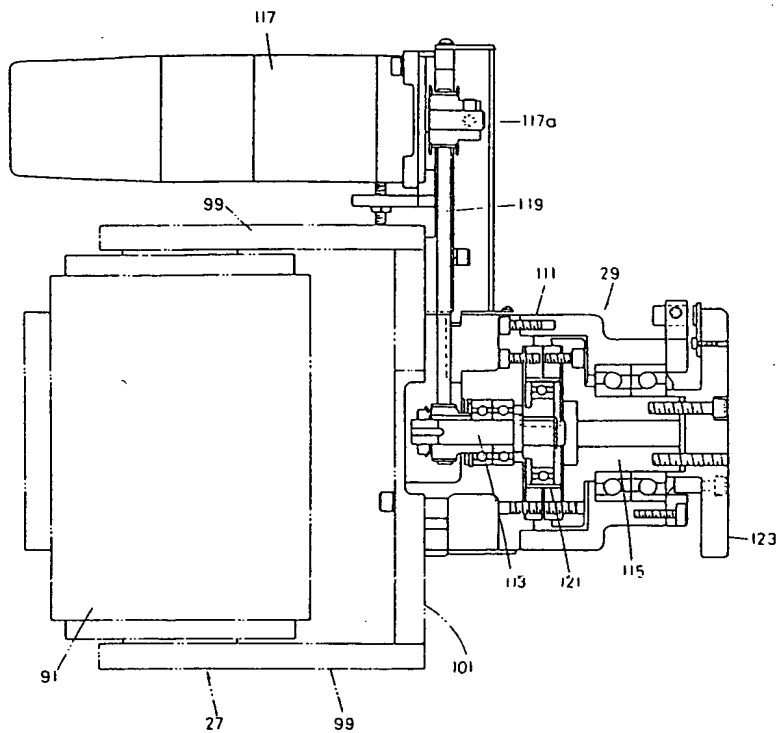
第 10 図



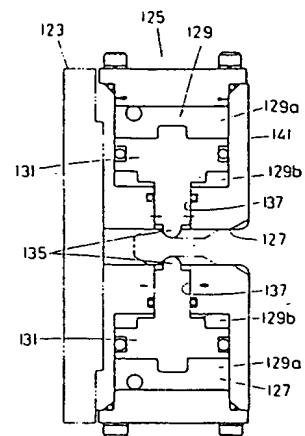
第 11 図



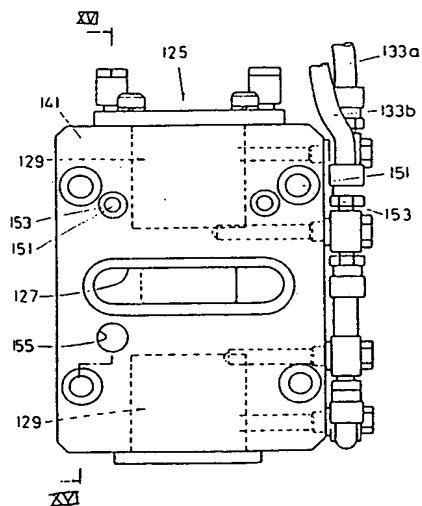
第 12 図



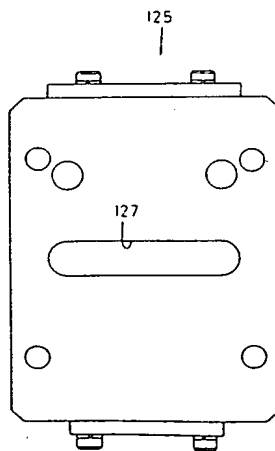
第 13 図



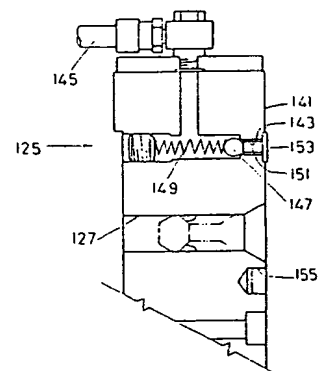
第 14 図



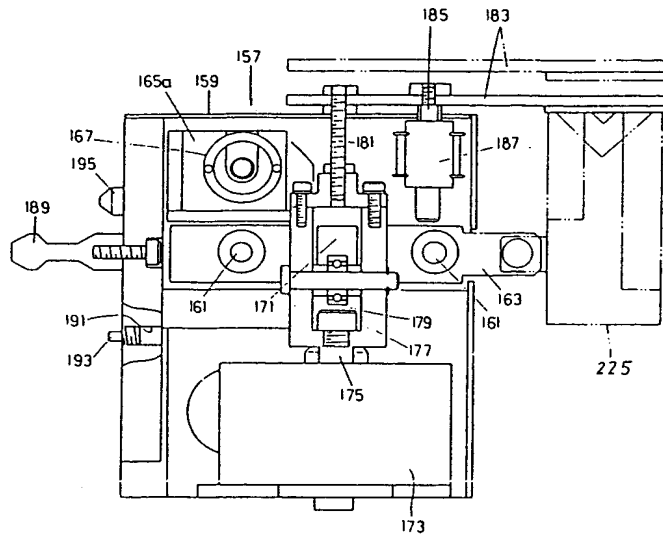
第 15 図



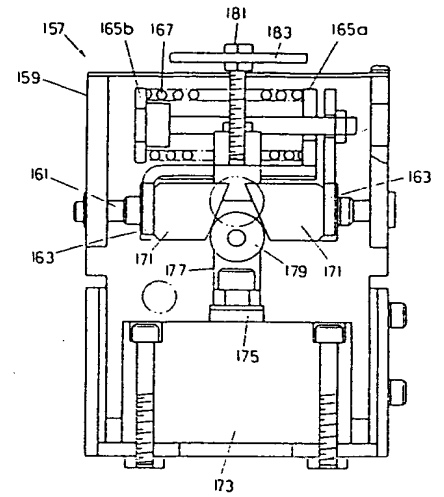
第 16 図



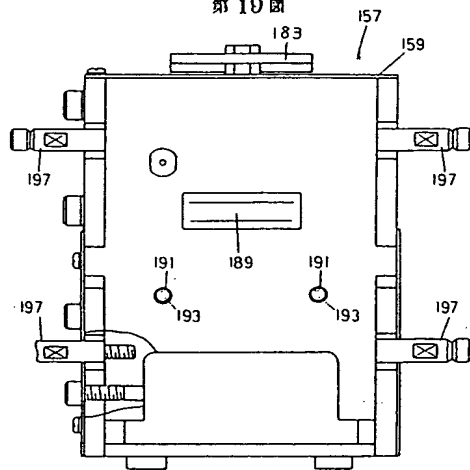
第 17 図



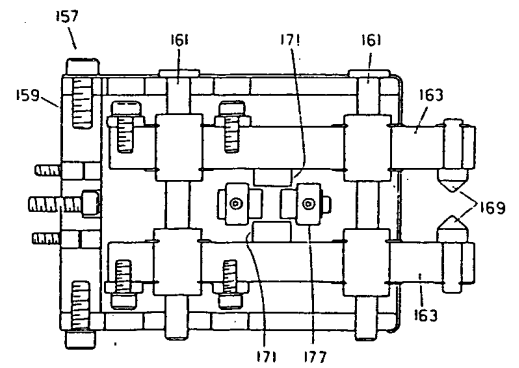
第 18 図



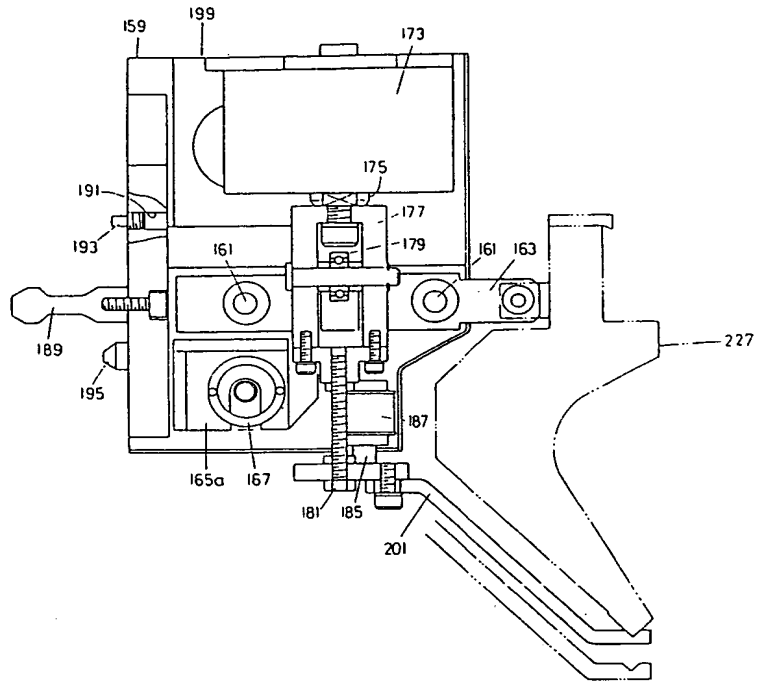
第 19 図



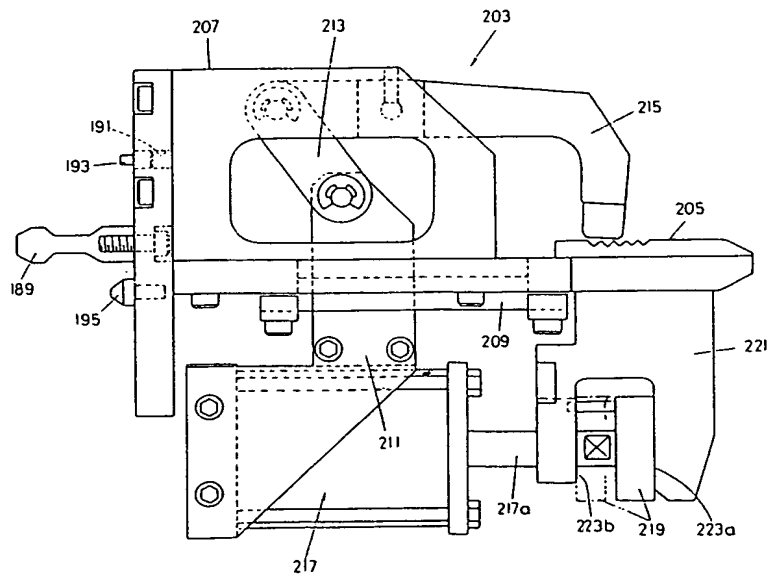
第 20 図



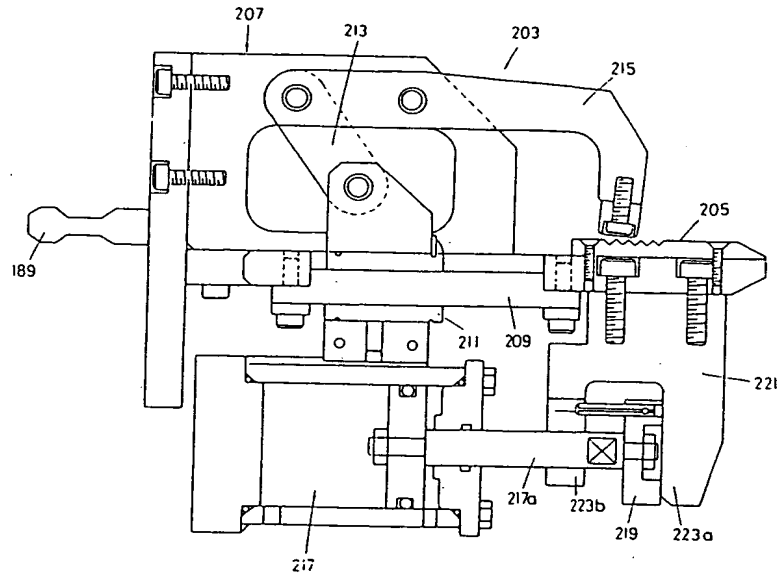
第21圖



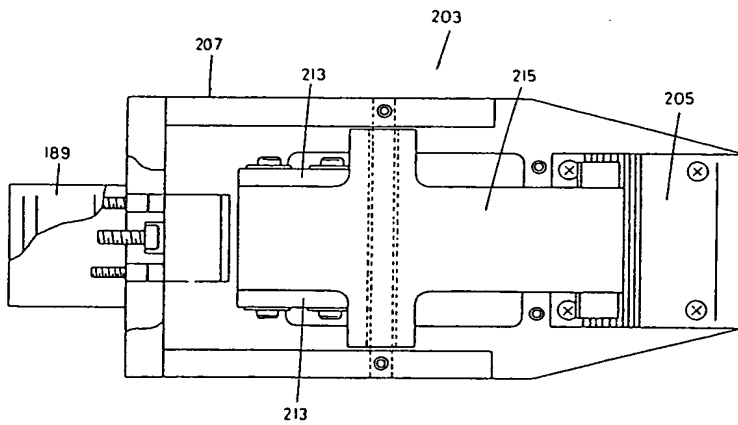
第22圖



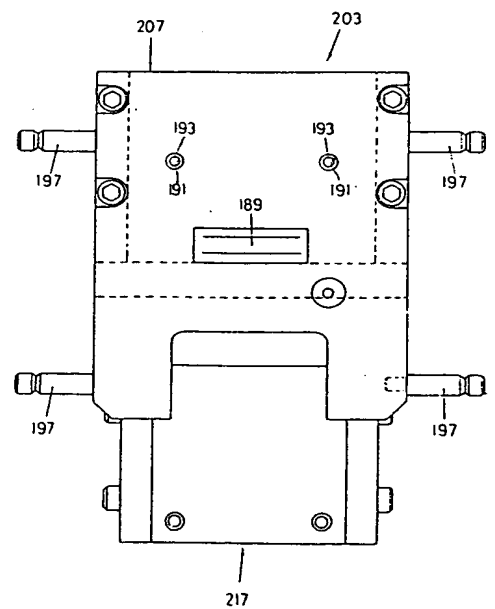
第 23 図

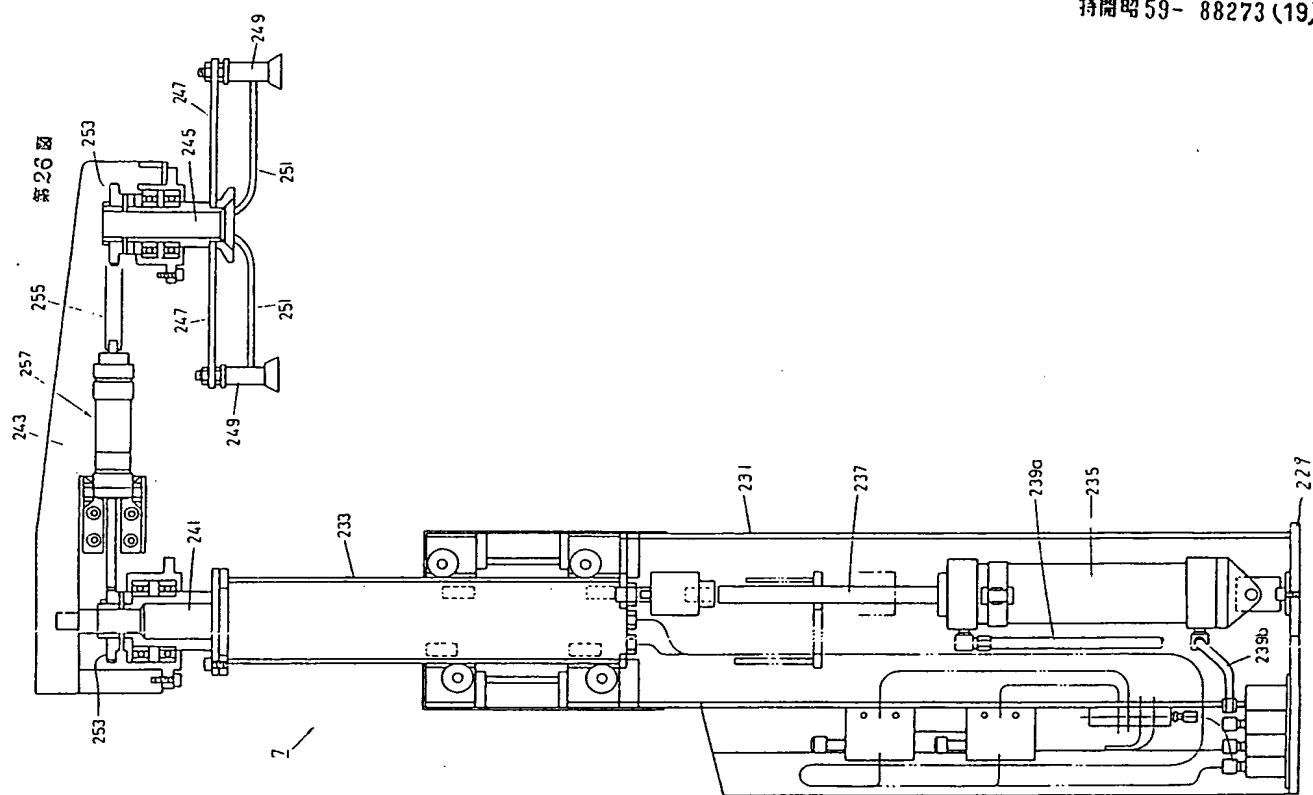


第 24 図

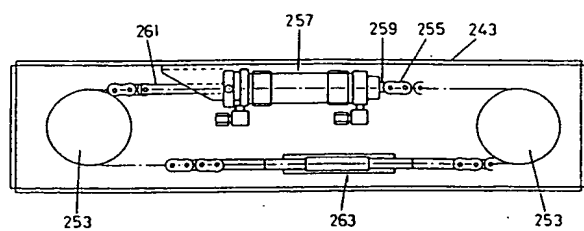


第 25 図

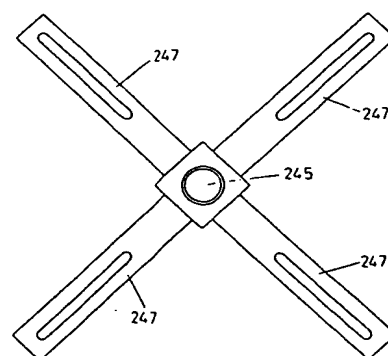




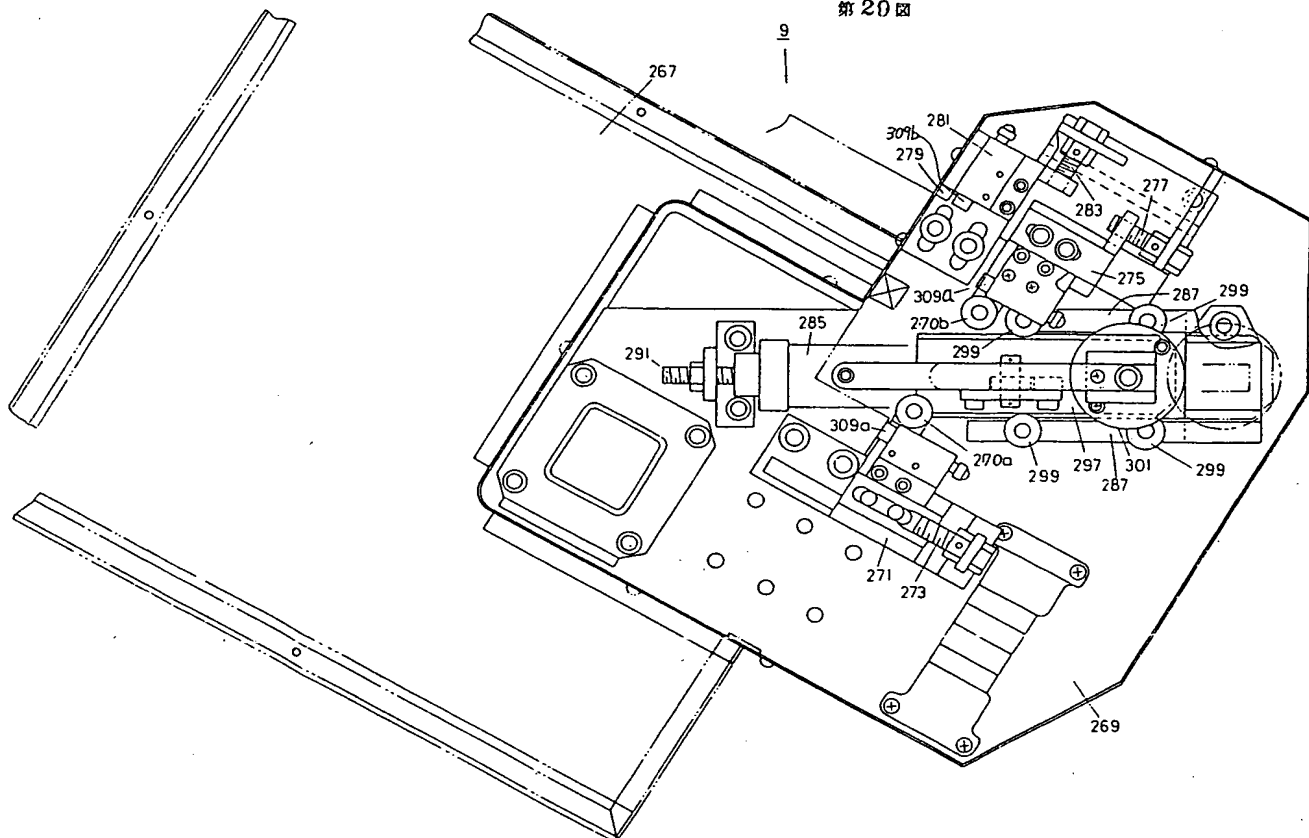
第 27 図



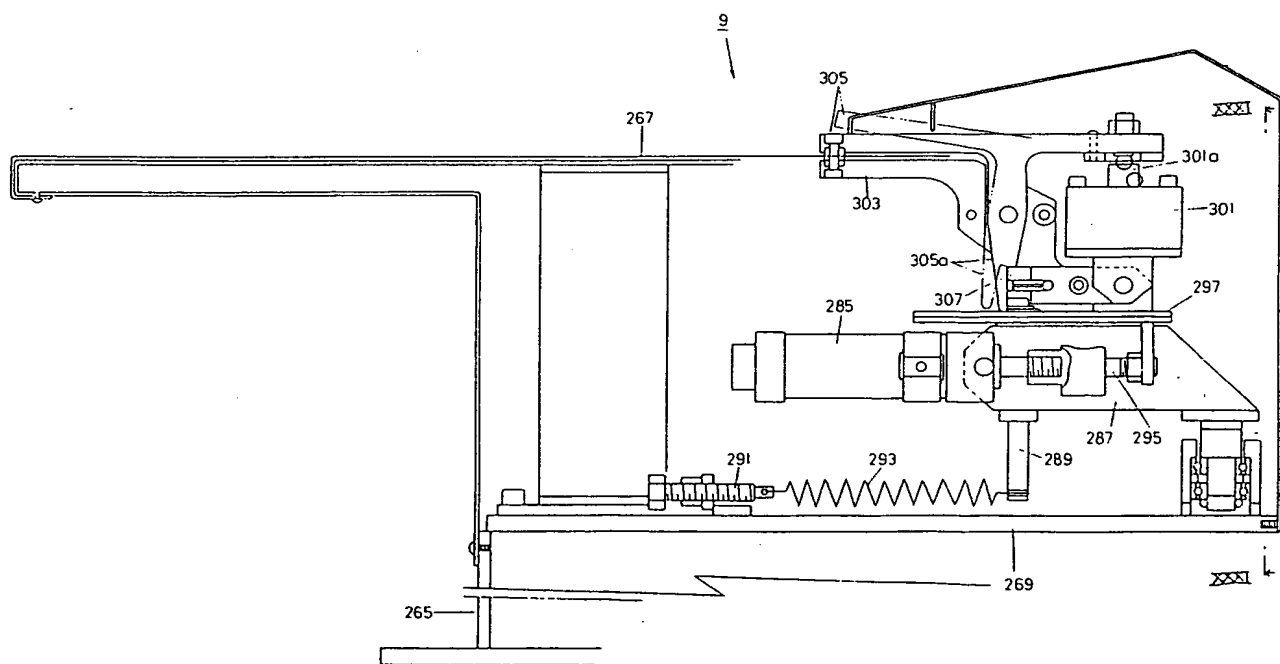
第 28 図



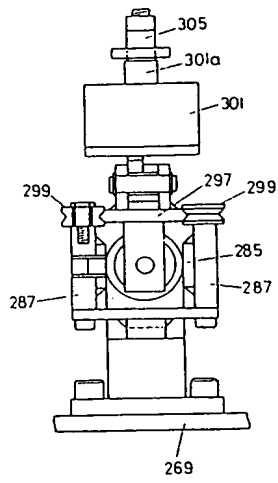
第 20 図



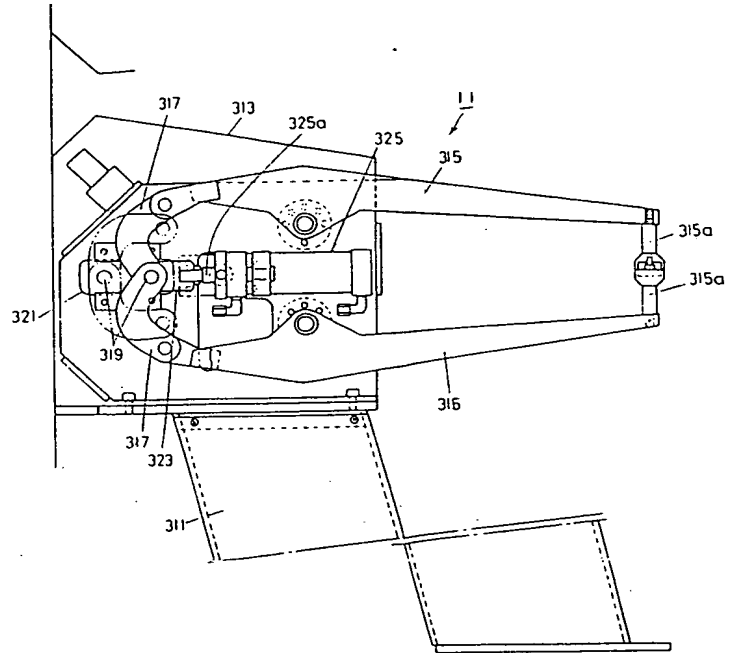
第 30 図



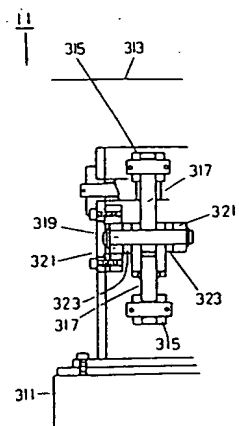
第31圖



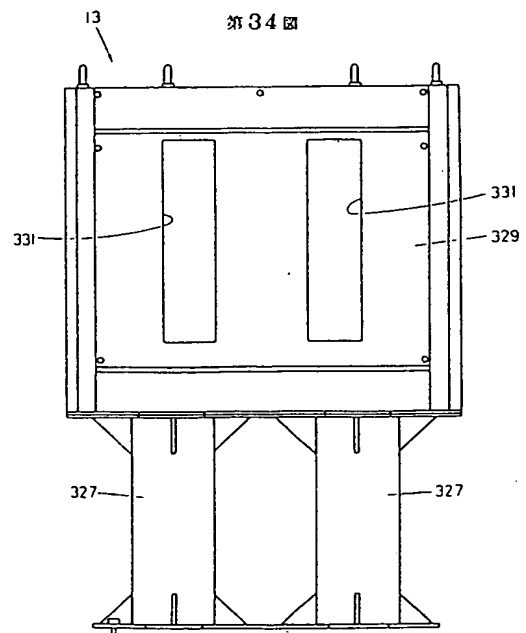
第32圖



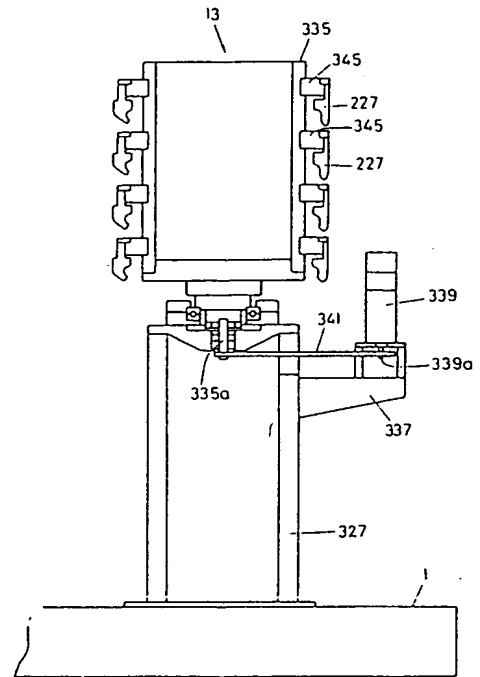
第33圖



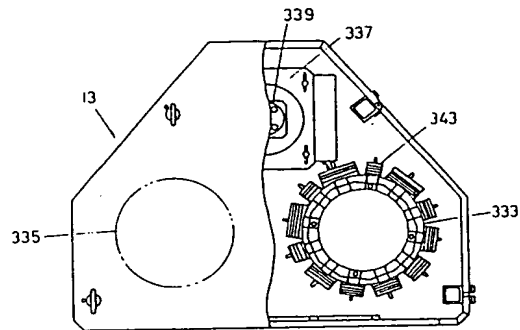
第34圖



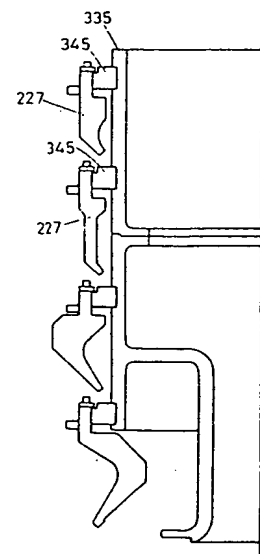
第36圖



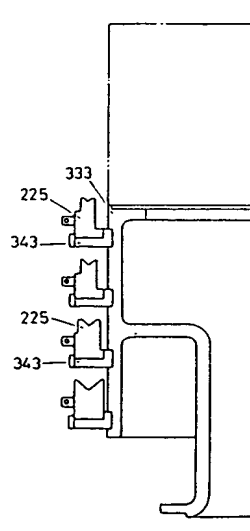
第35圖



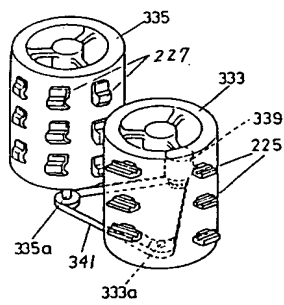
第39圖



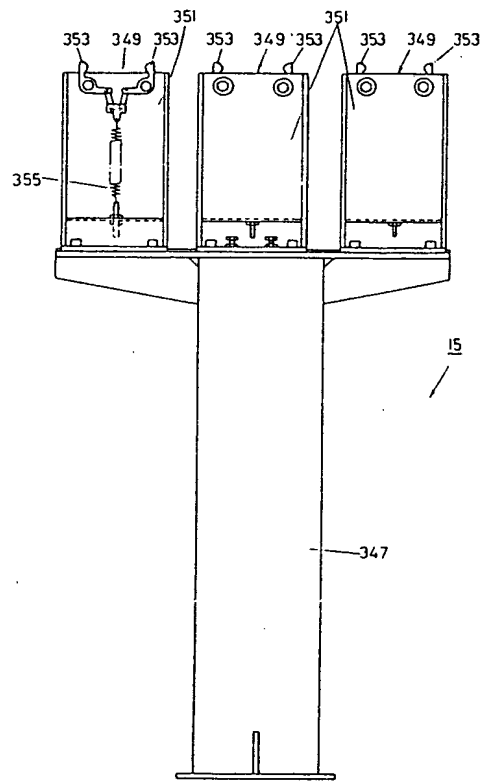
第38圖



第37圖



第40図



第41図

